

*Desarrollo Económico Colombiano; Análisis y Proyecciones*  
*Desde la Industria Emergente del Cannabis*

*Felipe Echeverri Vélez*  
*Esteban Vélez Robledo*  
*Asesor: Camilo Jiménez*

*Universidad EAFIT*  
*Departamento de Economía y Finanzas*

## Tabla de Contenido

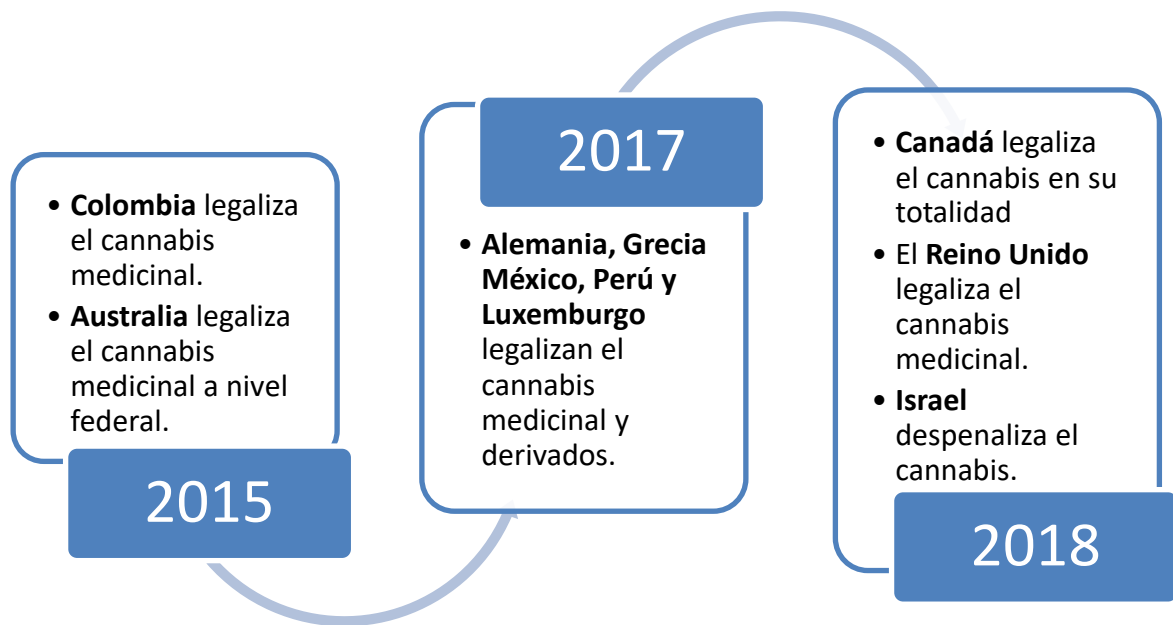
<b>Introducción - Sistematización del Problema .....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo General .....</b>	<b>7</b>
Objetivos Específicos.....	7
<b>Justificación .....</b>	<b>8</b>
<b>Marco Teórico y Antecedentes de la Literatura.....</b>	<b>9</b>
<b>Hipótesis .....</b>	<b>13</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>14</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>18</b>
Regresión #1: PIB vs. Hectáreas Cultivadas .....	19
Regresión #2: Desempleo vs. Hectáreas Cultivadas .....	19
Regresión #3: PIB vs. Producción por Hectárea Cultivada .....	20
Regresión #4: Desempleo vs. Producción por Hectárea Cultivada .....	20
Regresión #5: PIB Desagregado vs. Hectáreas Cultivadas .....	21
<b>Conclusiones .....</b>	<b>28</b>
<b>Revisión Literaria.....</b>	<b>30</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>31</b>

## Introducción - Sistematización del Problema

El mercado del cannabis medicinal comienza de forma abrupta cuando Canadá decide legalizar el uso de este en el 2001. Desde entonces, el cannabis medicinal se ha legalizado en 33 estados de Estados Unidos, Uruguay, Alemania, Italia, Colombia, Argentina, Australia, Holanda, entre otros (Armstrong, 2021). Al igual que la mayoría de las drogas recreativas, el cannabis ha tenido que enfrentar un camino largo y tedioso hacia la descriminalización y hacia la regulación gubernamental. Es ahí donde se ve una ventaja comparativa, pues Colombia, al tener mano de obra barata, tierras fértiles y extensas, ciclos sin estaciones, instituciones y entidades que tienen años de experiencia en la regulación de productos agrícolas, se podría convertir en un pionero mundial de la exportación de este producto (Martínez Rivera, 2019). A continuación, se puede apreciar una línea del tiempo que muestra la historia y los años de legalización del cannabis medicinal/recreativo en diferentes países alrededor del mundo (Euromonitor, 2019).

Figura 1. Línea del Tiempo





El posible desarrollo de este mercado traerá beneficios sociales, ya que los temas de violencia y de mercado negro son un producto de lo que suceda con el mercado cannábico (Ramírez, 2021). Tras una posible legalización, el gobierno le quita poder a los que trafican este producto de forma ilegítima, de esta manera, reduciendo el tráfico ilegal y cambiándolo por una industria regulada y consiguientemente disminuyendo la violencia en el país. Si bien es cierto que este es un tema algo polémico, sus posibles beneficios podrían llegar a ser muy superiores a sus perjuicios. Por ejemplo, Holanda permite que las personas lleven hasta 5 gramos de marihuana en sus bolsillos y que planten hasta 5 plantas en sus hogares. De esta forma, los únicos que pueden vender marihuana son distribuidores oficiales regulados y autorizados por el gobierno, quitándole la necesidad a la gente de buscar una alternativa en el mercado negro (De Giessen, 2016).

Según Martínez Rivera, un informe del “*Grand View Research*” proyecta que para el 2025 el mercado podrá alcanzar los 63,000 millones de dólares. Adicionalmente, un artículo publicado por la empresa “Econcept” afirma que la industria cannábica en Colombia podría, en un futuro, alcanzar exportaciones superiores 17.700 millones de dólares (Martínez Rivera, 2019). Fedesarrollo afirma que los empleos totales generados

por la industria del cannabis medicinal pasarán de 1214 en 2020 a 12031 en 2025. Además, estiman que la participación de Colombia en el mercado mundial de cannabis medicinal será de 0.9% para el 2030, lo cual es una porción considerable (Fedesarrollo, 2019). Finalmente, Fedesarrollo también proyecta que los ingresos totales por productos transformados serán de 2,744 millones de dólares.

A parte de los posibles beneficios económicos y sociales que puede traer el desarrollo de esta industria, también es pertinente mencionar que este producto trae consigo ciertos beneficios medicinales, tales como; Es un analgésico, protege y repara tejido nervioso, es un anti convulsionante, un relajante muscular, antidepresivo, regulador del insomnio, apetito, etc. (CEDD, 2019). Aparte del THC que es el componente psicoactivo y del CBD que es el componente medicinal, existen por lo menos otros 100 cannabinoides por explorar, por lo que el potencial es enorme. (NIH, 2021)

Como se mencionará posteriormente, la metodología se comprometerá de 3 análisis diferentes, cada uno con su propia justificación del por qué la industria del cannabis tiene futuro y un potencial abrumador. Originalmente, se tenía la idea de que la industria del cannabis podría llegar a influenciar directamente el PIB agregado de una economía como la de Holanda, en donde hay suficientes datos disponibles respecto al tema. Se hizo de esta manera en vista de que en Colombia no se encontró suficiente información al respecto, por tratarse de una industria extremadamente nueva. La idea es probar que cuando las hectáreas cultivadas aumentan, dada una relación significativa entre las hectáreas cultivadas y el crecimiento de la industria agrícola en Holanda, en Colombia también existirá un aumento significativo en el PIB desagregado debido en gran parte a sus ventajas comparativas en temas agrícolas y al hecho de ser una economía más pequeña y por ende con más capacidad de crecimiento.

Posteriormente, se tiene planeado calcular la rentabilidad de la industria del cannabis desde un punto de vista más bursátil. Esto hace referencia al hecho de que la industria del cannabis no sólo sirve como herramienta para dinamizar los ingresos

nacionales, sino que también sirve como una herramienta financiera para diversificar un portafolio de acciones. Más adelante, se hará evidente que la industria del cannabis se comporta de una manera diferente a las industrias más tradicionales y de una manera similar a las industrias de ocio.

Como parte final de la metodología, se tiene planeado realizar una proyección sobre la producción de cannabis dentro de Colombia y de los posibles ingresos, empleos, y hectáreas que esta actividad productiva pueda generar. Para desarrollar esta proyección es esencial tomar tanto datos de industria recopilados hasta ahora como suponer una tasa de crecimiento anual por hectárea.

- *La idea en esta sección es tomar las hectáreas, los ingresos por hectárea, y los empleos por hectárea a cierre de 2019 y con la tasa de crecimiento anual de área cultivada, calcular los empleos y los ingresos totales, así como el número de hectáreas a 2030.*

Este cálculo no sólo nos va a permitir dimensionar el valor monetario que va a representar esta actividad en Colombia, sino que también nos va a permitir compararla con otras industrias agrícolas. Dicha proyección también nos dará información respecto al tiempo, que la industria del cannabis se tomará para alcanzar cifras de ingresos similares a las de estas otras industrias, lo que nos da otro indicador del potencial perteneciente a esta naciente industria. Por consiguiente, debido al alto número de beneficios que podría traer la evolución de la industria del cannabis, se considera oportuno realizar un estudio sobre éstos, en especial, de los beneficios respecto al desarrollo económico colombiano.

- ***Pregunta de Investigación:*** *¿Cómo podría aportar la industria cannábica al desarrollo y crecimiento económico de Colombia?*

## **Objetivo General**

Analizar, a través de herramientas económicas y financieras, el potencial de la industria del cannabis. Esto, con el fin de ver su potencial como un pilar para el desarrollo y el crecimiento económico de Colombia.

## **Objetivos Específicos**

- Determinar el impacto económico que tienen los productores locales mediante información y bases de datos existentes y compararla con la oferta y la demanda futura y actual en el panorama mundial del cannabis.
- Calcular su costo de oportunidad y compararlo con el de otras materias primas mediante la medición de sus valores agregados.
- Determinar los beneficios tanto económicos como sociales de la total legalización del cannabis en Colombia mediante una estimación cualitativa y cuantitativa.
- Estimar el nivel de producción de la industria y por ende su poder para generar empleo.
- Determinar si el desarrollo de la industria del cannabis es o no clave para el desarrollo económico de Colombia.

¿Que se entiende por desarrollo económico?

*Con base en la definición del desarrollo económico;*

- ¿Es comparable el potencial económico de la industria del cannabis con el crecimiento económico que obtuvo el café durante su época dorada?
- ¿Qué discrepancias se pueden dar respecto al nivel de participación que tiene el petróleo en la balanza comercial, con el que potencialmente puede llegar a tener el cannabis?
- ¿Cómo aprovechar la capacidad agrícola instalada en Colombia para que el cannabis se convierta en un producto exportador exitoso?
- ¿De qué manera puede este mercado servir como solución al problema de dependencia que tiene Colombia con el café y el petróleo?

- ¿Cuáles son los posibles impactos sociales que puede traer la legalización y por ende el desarrollo de esta industria?

## ***Justificación***

Décadas de esfuerzo y recursos invertidos por parte los gobiernos a nivel global para tratar de restringir la producción y la oferta de esta planta han resultado ineficaces. Lo que induce a pensar lo siguiente: ¿podría el gobierno colombiano utilizar de manera más eficiente sus recursos para dinamizar y diversificar su economía? ¿Lo podría hacer por medio del desarrollo de esta industria?

El mercado del cannabis ha mostrado un potencial abrumador en países desarrollados, por lo cual, el propósito de este trabajo es llegar a la conclusión de si dicho mercado puede potenciar la economía y el desarrollo económico colombiano. Esto, teniendo en cuenta como definiciones de desarrollo económico;

- “Concepto que se refiere a la capacidad que tiene un país de generar riqueza. Esto, además, se debe reflejar en la calidad de vida de los habitantes” (*Roldán, 2018*)
- “Además de la acumulación de capital, desarrollarse económicamente implica tener organizaciones económicas sofisticadas y una aplicación creíble de derechos de propiedad” (*North et al. 2009, pg. 3*)

Por otro lado, Colombia, durante su historia, ha demostrado ser un país altamente dependiente del café y del petróleo, lo que ha limitado sus posibilidades de crecimiento y desarrollo. El cannabis podría presentar una solución alternativa a este problema, ya que presenta una propuesta de crecimiento y de generación de riqueza alterna para el país. En otras palabras, presenta una diversificación económica, lo que reduce el riesgo de una posible recesión. Consecuentemente, y debido al hecho de que Colombia podría presentar una ventaja competitiva respecto a sus posibles competidores a nivel mundial, ya sea por su mano de obra barata, por su amplia disponibilidad de tierras o por su marco legal, dicho país debería aprovechar este



potencial y destinar sus recursos al desarrollo del mercado cannábico. Actualmente, el mercado del cannabis es un mercado naciente, en etapa de desarrollo. Es debido a la polémica que gira en torno a éste, ya sea por razones morales o políticas, que muchas personas no reconocen su potencial. En consecuencia, es sumamente importante realizar un estudio técnico y con argumentos económicos sobre sus posibles beneficios e impactos en la economía nacional.

De acuerdo con una investigación de mercado realizada por (Weisskopf, 2020), el rendimiento esperado promedio de la industria del cannabis superó al de las demás industrias de ocio y las de los índices compuestos bursátiles como el SP1500. Sin embargo, también manifestó ser considerablemente más volátil que estas mismas. Considerando lo anterior, será pertinente realizar un análisis financiero en donde se muestre el potencial de esta industria desde la perspectiva de un inversionista. Es por esto por lo que se implementará el modelo CAPM; para demostrar que el rendimiento de esta industria es sin duda mayor al de las demás industrias e índices de los Estados Unidos. En segundo lugar, se implementará el modelo de tres factores para poder explicar la proveniencia de dichos rendimientos. Finalmente, se proyectará la disponibilidad de tierra para el cultivo de esta planta dentro del país y se multiplicará por el número de empleos generados, lo que resultará en el número total de empleo generado por esta industria. En conclusión, se considera pertinente realizar una investigación sobre todo lo que representaría volver el cannabis medicinal una de las industrias más características e importantes de Colombia.

## ***Marco Teórico y Antecedentes de la Literatura***

Dentro de la industria agropecuaria, se encuentra una planta con un récord criminal lamentable dada su naturaleza psicoactiva. Proveniente del cáñamo, la planta de cannabis ha mostrado un potencial enorme como instrumento generador de riqueza tanto en el sector medicinal (farmacéutica) como en el recreativo (ocio). Gracias a recientes hallazgos realizados por NAM (*National Academy of Medicine, 2011*), se corroboró que el cannabis medicinal ayuda a aliviar dolores crónicos en adultos mayores, ayuda a aliviar el estrés y ansiedad, ayuda con el insomnio, ayuda a mejorar

el apetito, ayuda a disminuir náuseas, conlleva a una mayor concentración, y alivia la depresión. Webb, C. W., & Webb, S. M. (2014).

Adicionalmente, según Rivera (2019), BDS Analytics espera que el consumo global de productos derivados del cannabis aumente a \$32 mil millones de dólares en el 2020, mientras que “*Grand View Research*” proyecta que el mercado puede llegar a valer \$63 mil millones de dólares para el 2025. En el caso colombiano, una firma llamada E-concept afirma que este sector tiene el potencial de registrar exportaciones mayores a 17.7 mil millones dólares en el futuro, posiblemente más que la industria de los hidrocarburos, además de generar más de 100.000 trabajos (Rivera, 2019). Según (JIFE, 2018), la producción de cannabis mundial pasó de 200 toneladas en el 2016 a 406 toneladas en el 2017, manifestando de esta forma su potencial como producto de exportación. También, según Ramírez (2019), las exportaciones de cannabis se demoraron en alcanzar 100 millones de dólares en 2 años mientras que la industria de las flores se demoró en alcanzar los 100 millones de dólares en 10 años. Lo que representa un potencial enorme.

Otra mención para tener en cuenta es la ventaja comparativa que tiene Colombia para cultivar este tipo de producto de valor agregado gracias a su marco legal robusto, a sus facilidades técnicas, y a los recursos naturales que posee. De acuerdo con una encuesta realizada por Fedesarrollo, en donde se estudiaron las facilidades de acceso a los recursos productivos, las mayores facilidades que se encontraban en esta industria eran la disponibilidad de la mano de obra, el acceso a fuentes de agua, la disponibilidad de maquinaria y equipos, y la disponibilidad de acceso a la tierra. Por otro lado, también se realizó una encuesta sobre las dificultades más grandes al momento de ingresar a la industria del cannabis, las barreras de entrada. No sorprende que las mayores dificultades constituyan obtener créditos bancarios, monetización, y la apertura de cuentas bancarias (Ramírez, 2019). Esto debido a la naturaleza criminalizada que aún conlleva el producto.

Como se mencionó anteriormente, según (Weisskopf, 2020) la industria del cannabis es sumamente rentable y por ende altamente volátil. Los resultados muestran que dicha industria tiene un rendimiento promedio que fluctúa del 17% al 20%, con una desviación estándar del 3.54. Este, compara la industria cannábica con industrias tales como la del tabaco y la cerveza, y con índices bursátiles tales como el *Compuesto SP 1500* y con el *Compuesto TSX*. En sus resultados (Weisskopf, 2020) resalta que la industria de mayor rentabilidad y de mayor volatilidad entre las industrias pecadoras y entre los compuestos es la de la marihuana. También, con ayuda de una matriz de correlación se demostró que la industria del cannabis tiene baja correlación con otras industrias de ocio, y con la industria de las criptomonedas (Weisskopf, 2020). La relevancia está en el hecho de que es normal pensar que, como la industria, en su mayor parte, aún está criminalizada, la gente usaría criptomonedas para financiar sus respectivas operaciones.

La correlación con las otras industrias de ocio es de 15% y la correlación con Bitcoin es de sólo 2%. Esto hace énfasis en el hecho de que es un mercado en el cual no hay competencia ni productos sustitutos y en el cual sólo se ha rascado la superficie. Weisskopf utilizó el “*Five-factor Asset Pricing Model*”, en donde se usan 5 variables de mercado de acuerdo con (Fama & French, 2016). Esto, con el objetivo de describir los retornos del mercado accionario. La beta de este modelo se calcula a través de la regresión y la tasa de riesgo sale de los bonos a 10 años de tesorería de Estados Unidos en un día t.

Otra premisa que también es objeto de estudio es el potencial que tiene el cannabis recreativo para disminuir los índices de violencia y de mercados negros. Esto, a través de la legalización de tanto la parte medicinal como de la recreativa. Según, D.W.M (2019), Uruguay fue el primer país de Latinoamérica en descriminalizar ambas industrias del cannabis. Esto consistió en que algunas farmacias seleccionadas podían ser usadas como dispensadoras de cannabis, en donde los ciudadanos podían comprar hasta 40 gramos de marihuana por mes sin necesidad de prescripciones.

Hoy en día, como en Holanda, los uruguayos también tienen la posibilidad de sembrar hasta 450 gramos de materia prima por año. Uruguay y Holanda sirven como ejemplo de que es posible llegar a un punto en donde la gente no sienta la necesidad de recurrir al mercado negro para abastecerse. Acabando así con el empleo informal, la violencia, y generando ingresos para el gobierno a través de un mercado nuevo. Evidentemente es mucho más fácil para un gobierno regular algo que es legal a algo que no lo es, de modo que es una consideración importante para tener en cuenta.

Desde el 2016, la nueva ola de campesinos en Uruguay ha agobiado los mercados negros locales, haciendo que los precios bajen, afectando a varios carteles de drogas locales. *“La mayoría de las personas ya no compran cannabis del mercado negro, ya lo siembran en casa o lo compran en las dispensadoras, entonces parte del dinero que iba al tráfico de drogas ahora va hacia la creación de empleos”* (NZH, 2016). Por otro lado, en Holanda, el consumo del cannabis con respecto a otros países europeos no ha diferido en lo absoluto desde que se descriminalizó la droga. De hecho, es extremadamente raro ver casos de arresto o de condenas por posesión de cannabis (PMCSA, 2020). Actualmente, Holanda está realizando un proyecto en donde se regularán y se monitorearán tiendas oficiales de cannabis en varias municipalidades del país sin contar las ciudades grandes como Ámsterdam y Rotterdam, para ver si efectivamente se reducen los índices de mercado negro.

Un año posterior a la legalización en Uruguay, el estado de Colorado implementó la total legalización de la marihuana recreativa para el 2014. En sólo un año de legalización, el estado ha visto ingresos impositivos de \$70 millones de dólares por ventas relacionadas a la industria del cannabis. Adicionalmente, tres meses después de que la marihuana recreativa fuese legalizada en Colorado, y en relación con el año anterior, los índices de crimen de propiedad disminuyeron un 14.6% y los crímenes violentos disminuyeron un 2.4% (MIC, 2014).

Finalmente, debido a los números que proporciona, analizar el efecto que tiene y que tendrá el cannabis en Colombia ha generado gran interés no sólo en el ámbito

nacional sino también en el internacional. Como se mencionó anteriormente, el hecho de que se hayan realizado hallazgos significativos en el área medicinal sólo representa que la mitad del mercado está próximo a ser explotado. La historia demuestra que a medida que los países y las personas se vuelvan más laxas, el cannabis se volverá legal en su totalidad y nacerá una nueva industria dominante. La revisión literaria permite evidenciar que esto no es sólo un insumo agrícola, sino que es un instrumento de inversión, un producto medicinal, y una herramienta para luchar contra los mercados negros. De igual forma, es una industria que disminuirá el desempleo y que contribuirá con el PIB agregado del país. Todo esto se verá mencionado posteriormente en el desarrollo de este trabajo de investigación.

## ***Hipótesis***

El consumo del cannabis es una realidad global. Por lo tanto, en un país como Holanda, en donde el cannabis es considerado un producto legal tanto medicinal como recreativamente, el crecimiento de la industria cannábica mostrará una correlación positiva con el PIB y una correlación negativa con el desempleo. También, el crecimiento de la industria (representado por el número de hectáreas cultivadas) mostrará una correlación positiva con el PIB desagregado, en el cual sólo se tendrá en cuenta la industria agrícola, la pesquera y la forestal. Por otro lado, al analizar el cannabis desde un punto de vista rentable (o de inversión), se podrá ver cómo ésta es una industria sumamente volátil, pero con rendimientos que exceden el promedio de otras industrias y de otros índices importantes en los Estados Unidos.

Como en Uruguay, en donde la legalización de la marihuana ha mostrado tener un impacto social, al reducir el tamaño del mercado negro y por ende del narcotráfico, la legalización de la marihuana en Colombia también tendrá un impacto positivo en la seguridad del país. Adicionalmente, las proyecciones sobre el ingreso que generará esta industria serán suficientes para reducir el nivel de desempleo y aumentar las exportaciones en Colombia. Consecuentemente, junto con un posible aumento de la inversión extranjera, Colombia podría impulsar su desarrollo económico.

## **Metodología**

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica del estado del arte del concepto de desarrollo de manera que puedan hallarse relaciones entre la industria del cannabis y éste mismo. En segundo lugar, se recaudo información respecto al PIB y al nivel desempleo en Holanda. Esto, con el fin de realizar varias regresiones en donde se evidencie si el crecimiento de la industria del cannabis tuvo algún impacto en estas variables macroeconómicas y por ende en el desarrollo económico de este país.

$$Y_i = f(\chi_i, B) + e_i$$

Dichos datos se tendrán en cuenta a partir de los años en los cuales este producto fue legalizado en su respectivo país.

A continuación, se elaboraron las siguientes regresiones:

- Variable Dependiente: PIB
- Variable Independiente: Hectáreas Cultivadas

Luego, se realizará la misma regresión, con los siguientes cambios:

- Variable Dependiente: PIB
- Variable Independiente: Producción (en Toneladas) por hectárea cultivada

Luego, se realizará la misma regresión, con los siguientes cambios:

- Variable Dependiente: Desempleo
- Variable Independiente: Hectáreas Cultivadas

Luego, se realizará la misma regresión, con los siguientes cambios:

- Variable Dependiente: Desempleo
- Variable Independiente: Producción (en Toneladas) por hectárea cultivada

Finalmente, se realizará la siguiente regresión:

- Variable Dependiente: PIB desagregado (Incluye la industria agrícola, la de pesca y la forestal)
- Variable Independiente: Hectáreas Cultivadas

De esta manera, si hay evidencia de que el desarrollo de esta industria promueve el crecimiento y por ende el desarrollo económico de este país, y teniendo en cuenta que Colombia es un país que puede obtener una ventaja competitiva en el mercado mundial de este producto, este país se vería enormemente beneficiando si decidiese invertir sus recursos de una manera más eficiente para suscitar su desarrollo por medio del crecimiento de esta industria.

En tercer lugar, se realizarán varias regresiones en base al modelo “CAPM”.

$$E(R_i) = R_f + \beta(E[R_m] - R_f)$$

Este modelo, permite estimar la rentabilidad esperada de un activo en función de su riesgo sistemático.

*$E(R_i)$ : Tasa de rendimiento esperada del activo*

*$R_f$ : Tasa libre de riesgo*

*$\beta$ : Sensibilidad del activo hacia el mercado*

*$E[R_m]$ : Tasa de rentabilidad esperada del mercado en que cotiza el activo*

A continuación, se encuentran las acciones y los índices a los cuales se le aplicará el modelo CAPM para mirar tanto su sensibilidad frente al mercado como sus respectivos rendimientos:

- NIC INC (EGOV)
- Village Farms International Inc. (VFF)
- Cara Therapeutics Inc. (CARA)
- GrowGeneration Corp. (CRWG)
- Banca (KBE)
- Petróleo (USO)
- Standard and Poor's 500 (S&P 500)
- Philip Morris International (PM)

Esta estimación se realizará con el propósito de llegar a la conclusión si éste podrá ser un producto rentable en el largo plazo. De esta manera, se podrá analizar si es una buena inversión y por ende si es un mercado, el cual podría estimular la economía y el desarrollo de Colombia.

En cuarto lugar, se implementará el “*Fama and French 3-Factor Model*” para cada una de estas acciones.

$$R_{it} - R_{ft} = \beta_1(R_{mt} - R_{ft}) + \beta_2 SMB_t + \beta_3 HML_t + e_i$$

En donde;

*R<sub>it</sub>*: Retorno de la acción

*R<sub>ft</sub>*: Tasa libre de riesgo

*e<sub>i</sub>*: Factor de riesgo

*β*: Coeficiente de sensibilidad

*R<sub>mt</sub>*: Retorno del mercado

*R<sub>it</sub> - R<sub>ft</sub>*: Retorno en exceso de la acción

*R<sub>mt</sub> - R<sub>ft</sub>*: Retorno en exceso del mercado



*SMBt: “Size Premium” (small minus big)*

*HMLt: “Value Premium” (high minus low)*

Este modelo se implementará con el propósito de determinar cuales son las razones por las cuales las acciones anteriormente establecidas tienen su respectivo retorno: Si es por su respectivo tamaño (*SMBt*) o por su respectivo valor (*HMLt*). Teniendo en cuenta lo anterior, si el *SMBt* > 0.5, significa que su retorno se debe a que es una pequeña empresa con mucha capacidad de crecimiento y si el *HMLt* < 0.3 significa que la acción es un fondo de crecimiento. En otras palabras, el factor *HMLt* revela que, en el largo plazo, las acciones de valor (alta relación precio-valor), por lo general, tienen un rendimiento mayor a las acciones de crecimiento (baja relación precio-valor). Por otro lado, el factor *SMBt* muestra que, en el largo plazo, las empresas de menor capitalización y por ende de mayor riesgo tienden a obtener mayores rendimientos que las empresas con una mayor capitalización y por ende de menor riesgo.

En quinto lugar, se realizarán algunas proyecciones para estimar el nivel de producción y por ende el nivel de empleo generado por esta industria. Esto, se ejecutará con el propósito de estimar el tamaño de esta misma.

*Hectáreas Disponibles \* Empleo Generado por Hectárea = Total de Empleo Generado*

*Ingresos por hectárea \* Hectáreas cultivadas = Ingresos totales producto transformado*

Inicialmente, del 2020 al 2025, se utilizará una tasa anual de crecimiento del 35% y posteriormente, del 2025 al 2030, se usará una tasa del 28%. Las tasas de crecimiento fueron el resultado de información interna y de los informes más recientes de Fedesarrollo. La información servirá para proyectar el crecimiento del área disponible para el cultivo del cannabis dentro de Colombia, con el fin de proyectar el empleo y los ingresos totales generados para el año 2030. Según Fedesarrollo, las hectáreas

cultivadas a cierre de 2019 eran 56 en todo Colombia, pero teniendo en cuenta las licencias que ya estaban en proceso de tramitación para esa fecha, y teniendo en cuenta que el área es productiva, las cifras cambiarían. En este caso, para cierre de 2019 serían: 101 hectáreas, aproximadamente 1700 empleos totales y 177 millones de dólares, cifras con las que se comenzará la proyección. Adicionalmente, para la proyección se tiene que en promedio se generan 17 empleos por hectárea y 1.76 millones de dólares por hectárea. Para calcular el valor futuro de la industria necesitamos la fórmula de valor futuro. Donde “VF” representa en valor al final del ejercicio, “VA” representa el número de hectáreas iniciales a cierre de 2019, “i” sería la tasa de crecimiento anual del área cultivada y “n” sería el número de periodos a analizar.

$$VF = VA * (1 + i)^n$$

Como se mencionó anteriormente, las tasas de crecimiento a analizar serán del 28% y 35%, respectivamente. Estas tasas fueron determinadas por un estudio de mercado realizado por Fedesarrollo, en donde se estimó el crecimiento aproximado que tendrán las hectáreas cultivadas en Colombia desde el año 2020 hasta el año 2030. Finalmente, la revisión bibliográfica y la modelación matemática servirán para determinar si el desarrollo de esta industria servirá como pilar para el desarrollo económico de Colombia; por medio de una disminución en el desempleo (gracias a la diversificación de la economía al contar con una nueva industria), de un aumento en el PIB desagregado y por ende del PIB nacional, de un aumento en la inversión extranjera, y de una disminución en la violencia (debido a la reducción de poder que sufrirá el narcotráfico dentro del país).

## **Resultados**

A continuación, se evidencian las regresiones hechas para probar si el crecimiento de la industria del cannabis (en términos de las hectáreas cultivadas y del el “yield” por hectárea) tiene relación alguna con el PIB, el desempleo y el PIB desagregado holandés.

*Regresión #1: PIB vs. Hectáreas Cultivadas*

- Variable Dependiente: PIB
- Variable Independiente: Hectáreas Cultivadas

```
Call:
lm(formula = gdp_growth ~ area_under_cultivation_ha, data = data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.7347 -0.5714  0.0022  1.2208  3.0691

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    2.4232987   0.8073202   3.002   0.0068 **
area_under_cultivation_ha -0.0003986   0.0005870  -0.679   0.5045
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.006 on 21 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.02148,    Adjusted R-squared:  -0.02511
F-statistic: 0.4611 on 1 and 21 DF,  p-value: 0.5045
```

*Regresión #2: Desempleo vs. Hectáreas Cultivadas*

- Variable Dependiente: Desempleo
- Variable Independiente: Hectáreas Cultivadas

```
Call:
lm(formula = data$unemployment ~ data$area_under_cultivation_ha)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.80831 -1.21395 -0.05966  0.87800  2.41731

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    4.8297194   0.5095105   9.479 3.17e-09 ***
data$area_under_cultivation_ha 0.0001141   0.0003647   0.313   0.757
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.268 on 22 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.004429,    Adjusted R-squared:  -0.04082
F-statistic: 0.09787 on 1 and 22 DF,  p-value: 0.7573
```

Evidentemente, estas dos regresiones arrojaron resultados no significativos, ya que ambas muestran un R cuadrado ajustado de -0.02511 y -0.04082; lo que significa que el crecimiento de la industria cannábica no influye de manera significativa en el crecimiento del PIB y en el decrecimiento del desempleo holandés. Es cierto que, al ser una industria con muchas restricciones a nivel mundial, la industria de la marihuana no es lo suficientemente grande como para mover de manera significativa las variables macroeconómicas de un país. En otras palabras, es poco probable que una industria por si sola tenga alguna incidencia representativa en las variables macroeconómicas holandesas.

### *Regresión #3: PIB vs. Producción por Hectárea Cultivada*

- Variable Dependiente: PIB
- Variable Independiente: Producción (en Toneladas) por hectárea cultivada

```
Call:
lm(formula = data$gdp_growth ~ data$gross_yield_per_ha_1000kg)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.9324 -1.0610 -0.2058  0.7489  3.1132

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      1.6012     4.4592   0.359   0.725
data$gross_yield_per_ha_1000kg  0.0376     0.5999   0.063   0.951

Residual standard error: 1.789 on 13 degrees of freedom
(9 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.0003021, Adjusted R-squared:  -0.0766
F-statistic: 0.003929 on 1 and 13 DF,  p-value: 0.951
```

### *Regresión #4: Desempleo vs. Producción por Hectárea Cultivada*

- Variable Dependiente: Desempleo
- Variable Independiente: Producción (en Toneladas) por hectárea cultivada

```

Call:
lm(formula = data$unemployment ~ data$gross_yield_per_ha_1000kg)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.8159 -1.0939 -0.1081  0.9193  1.8766

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)      0.2369      3.2022   0.074   0.942
data$gross_yield_per_ha_1000kg  0.6650      0.4323   1.538   0.146

Residual standard error: 1.299 on 14 degrees of freedom
(8 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.1446,    Adjusted R-squared:  0.08346
F-statistic: 2.366 on 1 and 14 DF,  p-value: 0.1463

```

Es innegable que tanto la producción como las hectáreas cultivadas de cannabis en Holanda no afectan de manera significativa el PIB y el desempleo de este país. Por otro lado, es importante establecer el hecho de que la industria agrícola sólo es aproximadamente un 3% del PIB de Holanda (*Trading Economics, 2021*), lo que reitera el por qué una variación sustancial en esta industria no afecta significativamente dichas variables macroeconómicas.

#### Regresión #5: PIB Desagregado vs. Hectáreas Cultivadas

- Variable Dependiente: PIB desagregado (Incluye la industria agrícola, la de pesca y la forestal)
- Variable Independiente: Hectáreas Cultivadas

```

Call:
lm(formula = data$agriculture_forestry_fishing ~ data$area_under_cultivation_ha)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-358.76  -99.07  -58.64   107.92   481.02

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.033e+04  1.063e+02   97.16 < 2e-16 ***
data$area_under_cultivation_ha  8.449e-01  7.216e-02   11.71 1.28e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 223.6 on 14 degrees of freedom
(8 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.9073,    Adjusted R-squared:  0.9007
F-statistic: 137.1 on 1 and 14 DF,  p-value: 1.282e-08

```

En este caso la regresión dio significativa, al presentar un R cuadrado ajustado del 0.9007; lo que significa que un incremento en las hectáreas cultivadas de cannabis conlleva a un crecimiento importante del PIB desagregado (El cual incluye la industria agrícola, la de pesca y la forestal). Si las hectáreas cultivadas aumentan en 1 unidad el PIB desagregado sube 844 mil euros. En otras palabras, la producción de la marihuana es una parte importante del PIB agrícola holandés, lo que hace que este sea un producto fundamental para el crecimiento de dicha industria. Esto, junto con el hecho de que el crecimiento de la industria del cannabis también genera, hasta cierto punto, empleo y riqueza, son razones para pensar que el progreso de esta industria podrá, en realidad, aportar al desarrollo económico de un país.

Por otro lado, el sector agropecuario colombiano tiene una contribución del 6%, el doble de Holanda (3%), en relación con su PIB. Consecuentemente, y debido a la posible ventaja competitiva que puede obtener este país en el mercado mundial del cannabis por las razones expuestas anteriormente, es mucho más probable que un crecimiento importante en esta industria genere variaciones significativas en las variables macroeconómicas de dicho país.

A continuación, se presentan 2 tablas; la primera expone ciertos indicadores pertenecientes al S&P 500, índice bursátil usado en representación del mercado americano, y la segunda expone varias compañías (unas cuyo principal negocio se basa en la producción y venta de cannabis y otras cuyo principal negocio difiere de la producción y venta de cannabis) y sus indicadores de rentabilidad, de riesgo y de los factores *SMB* y *HML*. Dichas tablas se realizaron con el propósito de comparar los rendimientos y los riesgos de las empresas de cannabis contra otras empresas e índices bursátiles del mercado americano. También, se realizarán comparaciones en base a las betas y a los factores *SMB* y *HML*.

Tabla 1. S&amp;P 500

	<b>Retorno Mensual</b>	$\sigma$	$\beta$	$\alpha$
<b>S&amp;P 500 (GSPC)</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.98</b>	<b>-0.001</b>

Tabla 2. NIC Inc, Village Farms International, Cara Therapeutics, Grow Generation Corp, SPDR S&amp;P Bank ETF, United States Oil Fund, Phillip Morris International.

	<b>Retorno Mensual</b>	$\sigma$	$\beta$	$\alpha$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>
<b>NIC Inc. (EGOV)</b>	<b>1.46%</b>	<b>0.86%</b>	<b>0.55</b>	<b>0.007</b>	<b>0.79</b>	<b>-0.29</b>
<b>Village Farms International Inc. (VFF)</b>	<b>5.82%</b>	<b>13.24%</b>	<b>2.89</b>	<b>-0.016</b>	<b>3.16</b>	<b>-0.62</b>
<b>Cara Therapeutics Inc. (CARA)</b>	<b>2.38%</b>	<b>4.26%</b>	<b>1.45</b>	<b>-0.003</b>	<b>1.77</b>	<b>-1.84</b>
<b>GrowGeneration Corp (GRWG)</b>	<b>9.79%</b>	<b>8.17%</b>	<b>2.91</b>	<b>0.036</b>	<b>1.23</b>	<b>-1.62</b>
<b>SPDR S&amp;P BANK ETF (KBE)</b>	<b>0.19%</b>	<b>0.67%</b>	<b>1.04</b>	<b>-0.001</b>	<b>0.201</b>	<b>1.34</b>

<b>United States Oil Fund LP (USO)</b>	<b>-0.67%</b>	<b>1.2%</b>	<b>0.98</b>	<b>-0.013</b>	<b>0.174</b>	<b>0.474</b>
<b>Philip Morris International Inc. (PM)</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.418%</b>	<b>0.91</b>	<b>-0.002</b>	<b>-0.704</b>	<b>0.060</b>

\*\*\* Si una empresa presenta un  $SMB > 0.5$  significa que es una empresa de baja capitalización

\*\*\* Si una empresa presenta un  $SMB < 0.5$  significa que es una empresa de alta capitalización

\*\*\* Si una empresa presenta un  $HML < 0.3$  significa que es una acción generadora de valor

\*\*\* Si una empresa presenta un  $HML > 0.3$  significa que es una acción de crecimiento

Las tablas exponen lo siguiente; las 3 empresas de mayores retornos son *Village Farms International Inc* (5.82%), *Cara Therapeutics Inc* (2.38%) y *GrowGeneration Corp* (9.79%). Curiosamente, son las 3 empresas cuyo negocio principal es la producción y la venta de marihuana. Esto, coincide con la hipótesis de que las empresas cuyo negocio se centra en el cannabis tendrán mayores retornos que las demás. Por otro lado, también es cierto que estas tres empresas conllevan un mayor riesgo, ya que presentan la mayor varianza ( $\sigma$ ) entre las empresas e índices presentadas anteriormente. Estas 3 empresas también presentan los mayores BETAS ( $\beta$ ), lo que es sumamente lógico ya que suelen ser empresas que no se comportan de una manera similar a como lo hace el mercado en general. Es gracias a esta volatilidad, que dichas empresas suelen obtener retornos o muy superiores o inferiores a los del mercado.

- Según varios estudios, las empresas con una baja capitalización (*small companies*) suelen obtener mayores retornos, en el largo plazo, que las empresas con una alta capitalización (*big companies*).

También, las empresas que tienen una alta relación precio-valor (*value stocks*) suelen obtener mayores retornos, en el largo plazo, que las empresas con una baja



relación precio-valor (growth stocks). Por lo general, entre más potencial de crecimiento tenga una empresa, y entre más subvalorada este por el mercado, más rentable será. Por otro lado, ya que estas 3 empresas cuentan con un  $SMB > 0.5$  y con un  $HML < 0.3$ , son consideradas empresas de baja capitalización y generadoras de valor. Consecuentemente son acciones rentables pero riesgosas; acciones recomendadas para inversionistas con una baja aversión al riesgo. En parte, estas son razones que explican su alto rendimiento y su alta volatilidad. En base a lo expuesto anteriormente, se podría concluir que la legalización y la apertura del mercado del cánnabis, no sólo en Colombia sino a nivel mundial, podría traer beneficios no sólo para el mercado financiero, sino también para la industria agrícola en general. En otras palabras, tanto el PIB agrícola como la inversión extranjera colombiana podrían verse sumamente beneficiadas.

A continuación, se analizan los impactos del cannabis en Colombia, en términos del empleo y de los ingresos que generará en un futuro:

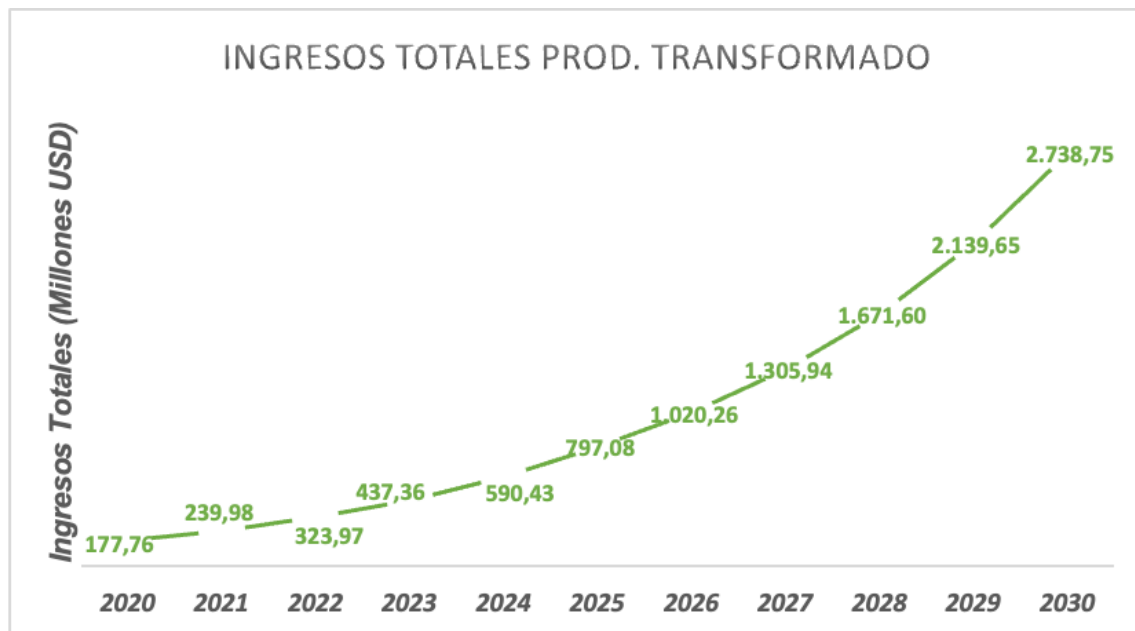
Gráfico 1. Hectáreas Cultivadas



Fuente: Elaboración propia con datos de Fedesarrollo

Para la proyección se encontró que Colombia pasará de tener 101 hectáreas en el 2020 a aproximadamente 1550 hectáreas en el 2030 para cultivar. También se tiene que los empleos por hectárea son 17 y los ingresos generados por hectárea son de \$1.76 millones de dólares. Con esta información, y con las tasas de crecimiento del área cultivada mencionadas anteriormente, podemos sacar los ingresos totales por producto transformado y los empleos totales. De forma que, si multiplicamos los ingresos por hectárea, por el número de hectáreas cultivadas obtendremos los ingresos totales por producto transformado en millones de dólares. El resultado a 2030 se podrá apreciar en la siguiente gráfica:

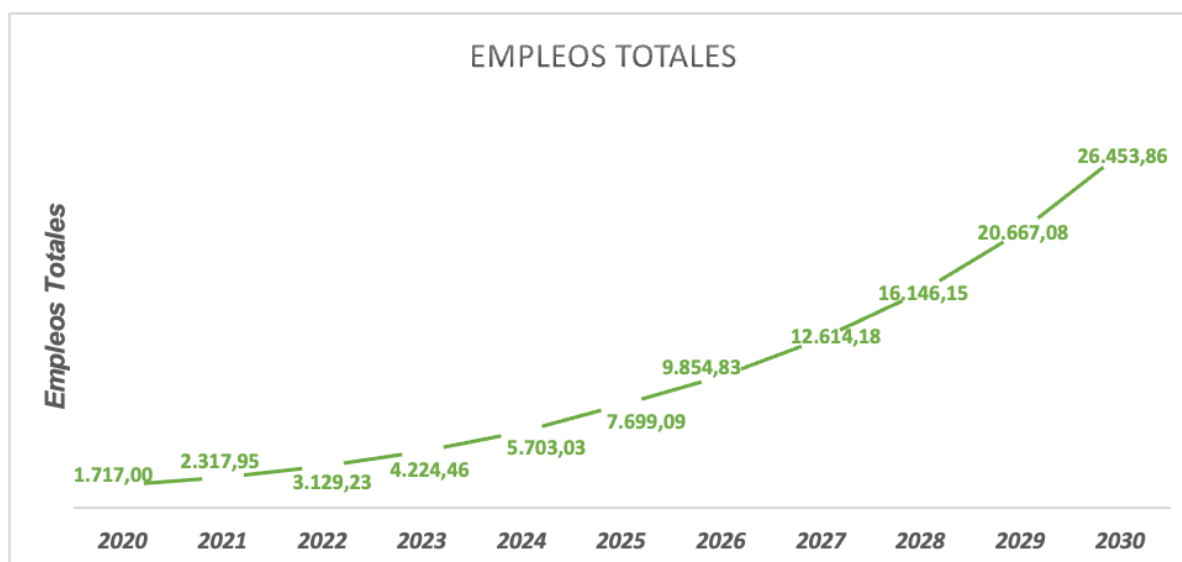
*Gráfico 2. Ingresos Totales por Producto Transformado*



Fuente: Elaboración propia con datos de Fedesarrollo

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, se presenta un comportamiento similar al de las hectáreas cultivadas. De acuerdo con los datos recopilados, los ingresos totales por producto transformado alcanzarían los \$2.738 millones de dólares en el 2030, más que las industrias del café y las flores.

Gráfico 3. Empleos Totales



Fuente: Elaboración propia con datos de Fedesarrollo

Finalmente, los empleos totales pasarán de ser aproximadamente 1.700 empleos en la actualidad a la impresionante cifra de 26.000 empleos a 2030. Esto significa un potencial considerable para la economía de Colombia pues sería una de las pocas industrias con la capacidad de generar tantos empleos en un marco de tiempo tan reducido. Hay que tener en cuenta que estas cifras son calculadas con supuestos de crecimiento conservadores, lo que significa que cuantos más países sigan legalizando las diferentes formas de cannabis, la demanda mundial crecerá y estas cifras seguramente serán mayores. En Colombia hay actualmente 40 millones de hectáreas disponibles para actividades agronómicas, de las cuales sólo 7.6 millones de hectáreas, ósea el 20% están en uso activo. La industria del cannabis, con sólo 1500 hectáreas a 2030 ya superaría los ingresos actuales de las industrias del café y de las flores con 815.000 y 7.000 hectáreas respectivamente. Estas, con ingresos respectivos de \$2,400 millones de dólares y \$1,400 millones de dólares aproximadamente a cierre de 2020 (DANE, Min Agricultura, 2020).

En otras palabras, ocupando solamente el 0.0038% de la tierra cultivable en Colombia, y a pesar de todas las regulaciones y las licencias, en sólo diez años la industria del cannabis se establecería como una de las industrias dominantes del país.

Esto hace referencia al potencial que tiene la industria de los derivados del cannabis medicinal, esto sin tener en cuenta el negocio recreativo que también posee esta industria. Más específicamente, las ventajas comparativas que posee Colombia en la producción de cannabis medicinal son; el marco legal adecuado (registro ICA, licencia Ministerio de Justicia, licencia Ministerio de Salud y registro INVIMA), los costos inferiores de producción (insumos, condiciones de luminosidad y mano de obra), la infraestructura productiva, la mano de obra capacitada y no capacitada, y la experiencia en el área floricultura y farmacéutica. Efectivamente, esto ha llevado a que se hayan expedido más de 4000 licencias de producción, 247 licencias de cultivo, 120 de fabricación de derivados del cannabis y 199 registros ICA.

## **Conclusiones**

Una de las conclusiones principales lleva a sugerir que el gobierno colombiano debería usar sus recursos de una manera más eficiente. Éste, no debería restringir la producción y distribución del cannabis, sino que debería aprovechar su potencial al máximo para convertirlo en una industria de talla mundial, para de esta manera generar una fuente de riqueza alterna, optando por diversificación, e impulsar el desarrollo económico del país. Este trabajo se centró en analizar el potencial del cannabis como un activo financiero de inversión, como una industria generadora de ingresos y de empleos, y como una industria capaz de generar impactos positivos en la sociedad. Dicho lo anterior y dado que Colombia podría obtener una ventaja competitiva en el mercado mundial del cannabis, y dado que dicho producto tiene un potencial de expansión extraordinario, se considera pertinente que Colombia opte por el desarrollo de este mismo.

Dado que el rendimiento de las empresas, cuyo negocio principal se centra en la producción y venta de marihuana, excedió el rendimiento de las demás empresas e índices, se podría concluir que dichas empresas pueden ser grandes focos de atracción para inversionistas con bajos niveles de aversión al riesgo. Consecuentemente, el desarrollo de esta industria haría que el sector financiero de este país se volviese más

atractivo para este conjunto de inversionistas. En otras palabras, al diversificar el mercado accionario colombiano, el desarrollo de la industria cannábica impulsa la inversión extranjera. Por otro lado, al saber que existe una correlación positiva entre las hectáreas cultivadas y el PIB Agrícola holandés, y al saber que Colombia es un país sumamente agrícola, con mucho potencial de obtener una ventaja comparativa en este segmento de la economía, se podría concluir que el PIB agrícola colombiano aumentaría de una manera significativa si las hectáreas cultivadas de marihuana también aumentan de una manera importante. En Holanda, en donde la industria agrícola es sólo el 3% del PIB nacional, un aumento en las hectáreas cultivadas y por ende en el PIB agrícola no llevo a un incremento significativo en el PIB nacional. Sin embargo, en Colombia puede ser diferente, ya que el PIB agrícola es aproximadamente un 6% del PIB nacional, lo que lo hace un desagregado mucho más influyente y por ende más apto para originar cambios significativos en el PIB colombiano.

Finalmente, los beneficios tanto sociales como económicos sugieren que la industria del cannabis merece ser explotada, no sólo por las ventajas comparativas mencionadas anteriormente sino por el momento en el tiempo en que se da este análisis, donde aún no se ha realizado la apertura de los mercados asiáticos. Conjuntamente, se estima que continúe el flujo extranjero de capitales hacia Colombia dadas las rentabilidades de la industria, lo cual significa una mayor expedición de licencias y una mayor participación del mercado mundial.

La evidencia empírica vista en otros países como Uruguay y Holanda apunta a que la total legalización del cannabis podría reducir los índices de mercado negro y de violencia. Evidentemente, en términos de costos de oportunidad es mucho más rentable y eficiente cultivar cannabis que flores o café; por ende, se tiene la seguridad y la confianza de que éste es el producto del futuro y que Colombia se beneficiaría considerablemente de ser uno de los pioneros en la fabricación y exportación en esta industria. En base a lo anterior, se puede concluir que el progreso de la industria del cannabis traerá consigo ciertos beneficios, especialmente en los sectores importantes del país. En otras palabras, el crecimiento de la industria beneficiará; al sector

financiero, al aumentar la inversión extranjera, al sector económico, al generar empleo y riqueza, y al sector público, al quitarle poder y dinero al narcotráfico. Consecuentemente, y debido al hecho de que el desarrollo económico es un concepto que se refiere a la capacidad que tiene un país de generar riqueza (Roldán, 2018), al impactar dichos sectores, se puede decir que un hipotético progreso de la industria cannábica impulsará el desarrollo económico de Colombia.

## **Revisión Literaria**

*Claude Ménard, Mary M. Shirley. (2011). The Contribution of Douglass North to New Institutional Economics.*

*Daniel William Mackenzie. (2019). Cannabis and tourism: a future UK industry perspective.*

*Jean- Phillipe Weisskopf. (2020). Breaking bad: An investment in cannabis.*

*Jonathan P. Caulkins. (2018) Big data on a big new market: Insights from Washington state's legal cannabis market.*

*Jonathan P. Caulkins, (2019) Triangulating web & general population surveys: Do results match legal cannabis market sales?*

*Lissardy, G. (2019). Uruguay: Cuánto ha cambiado realmente el mercado de las drogas en el país con la legalización de la marihuana. BBC News, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50667423>.*

*Mark van de Giessen. (2016). Estimating the production, consumption and export of cannabis: The Dutch case.*

*Matthias Parey, (2020) Measuring the Market Size for Cannabis: A New Approach Using Forensic Economics.*

*Michael J. Armstrong. (2021). Legal cannabis market shares during Canada's first year of recreational legalization.*

*Ramírez, J. M. (2019). La industria del cannabis medicinal en Colombia.*

*Rivera, N. M. (2019). The Challenges of Medicinal Cannabis in Colombia-A Look at Small-and Medium-Scale Growers. Policy Briefing, 52.*

*Roldán, P. N. (10 de Octubre, 2018). Desarrollo Económico : Economipedia.com. <https://economipedia.com/definiciones/desarrollo.html>*

*The World Bank. (2020). <https://www.worldbank.org/en/home>*  
*Trading Economics. (2020). Netherlands GDP From Agriculture.*  
*<https://tradingeconomics.com/netherlands/gdp-from-agriculture>*  
*Trading Economics. (2020). Colombia GDP From Agriculture.*  
*<https://tradingeconomics.com/colombia/gdp-from-agriculture>*

## Anexos

### Anexo 1. Lista de las Compañías en la Muestra

NOMBRE	PAIS	SECTOR
Nic Inc.	EE. UU.	Tecnología
Village Farms Int.	Canadá	Cannabis
Cara Therapeutics Inc.	EE. UU.	Cannabis
GrowGeneration Corp.	EE. UU.	Cannabis
SPDR S&P Bank ETF	EE. UU.	Financiero
United States oil fund	EE. UU.	Financiero
Phillip Morris Int.	EE. UU.	Tabaco

### Anexo 2. PIB vs. Hectáreas Cultivadas

Call:

```
lm(formula = gdp_growth ~ area_under_cultivation_ha, data = data)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-5.7347	-0.5714	0.0022	1.2208	3.0691

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.4232987	0.8073202	3.002	0.0068 **
area_under_cultivation_ha	-0.0003986	0.0005870	-0.679	0.5045

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.006 on 21 degrees of freedom

(1 observation deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.02148, Adjusted R-squared: -0.02511

F-statistic: 0.4611 on 1 and 21 DF, p-value: 0.5045

*Anexo 3. Desempleo vs. Hectáreas Cultivadas*

Call:

```
lm(formula = data$unemployment ~ data$area_under_cultivation_ha)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-1.80831	-1.21395	-0.05966	0.87800	2.41731

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	4.8297194	0.5095105	9.479	3.17e-09 ***
data\$area_under_cultivation_ha	0.0001141	0.0003647	0.313	0.757

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.268 on 22 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.004429, Adjusted R-squared: -0.04082

F-statistic: 0.09787 on 1 and 22 DF, p-value: 0.7573

*Anexo 4. PIB vs. Producción por Hectárea Cultivada*

Call:

```
lm(formula = data$gdp_growth ~ data$gross_yield_per_ha_1000kg)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-2.9324	-1.0610	-0.2058	0.7489	3.1132

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	1.6012	4.4592	0.359	0.725
data\$gross_yield_per_ha_1000kg	0.0376	0.5999	0.063	0.951

Residual standard error: 1.789 on 13 degrees of freedom

(9 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.0003021, Adjusted R-squared: -0.0766

F-statistic: 0.003929 on 1 and 13 DF, p-value: 0.951



*Anexo 5. Desempleo vs. Producción por Hectárea Cultivada*

Call:

```
lm(formula = data$unemployment ~ data$gross_yield_per_ha_1000kg)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.8159	-1.0939	-0.1081	0.9193	1.8766

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.2369	3.2022	0.074	0.942
data\$gross_yield_per_ha_1000kg	0.6650	0.4323	1.538	0.146

Residual standard error: 1.299 on 14 degrees of freedom

(8 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.1446, Adjusted R-squared: 0.08346

F-statistic: 2.366 on 1 and 14 DF, p-value: 0.1463